

# PRODUCCIÓN DE ALGODÓN (*Gossypium hirsutum*) CON FERTILIZACIÓN FOSFATADA COMPLEMENTADA CON FERTILIZACIÓN FOLIAR <sup>1</sup>

Antolin Villasboa Ojeda<sup>2</sup>Rigoberto Ruiz Díaz Acuña<sup>3</sup>

## ABSTRACT

With the objective of determining the appropriate dose and the additional effect of foliate fertilizer in the yield of fibers of the cultivation of cotton variety IAN 338 was carried out an experiment in an Ultisol of sandy frank texture in the Colonia Sapucaí, district of Yby Yau, Department of Concepción, during the harvest 2001/02. The experimental design was blocks at random, with three repetitions, being the treatments: 0; 60; 120; 180 kg of  $P_2O_5$ /ha, and each one of the match doses more 12 L/ha of fertilizer to foliate (VITEPE). The experimental unit was an area of 25 m<sup>2</sup>, the cotton was sowed spacing 1m between arrays and 0,25 m among plants. The maximum physical efficiency (y max) 2,510.7 kg/ha was obtained to a dose of 145,86 kg of  $P_2O_5$ /ha, and the dose recommended for the obtaining of 90% was of y max (2,259.63 kg/ha) it was 45,03 kg of  $P_2O_5$ /ha. The addition of foliar fertilizer showed to be inefficient to increase the yield of fiber of cotton.

## RESUMEN

En la Colonia Sapucaí, distrito de Yby Yau, Departamento de Concepción, durante la zafra 2001/02 fue realizado este experimento en un Ultisol de textura franco arenoso con el objetivo de determinar la dosis adecuada de fósforo y el efecto adicional del fertilizante foliar en el rendimiento de fibras del cultivo de algodón variedad IAN 338. El diseño experimental fue en bloques al azar, con tres repeticiones, siendo los tratamientos: 0; 60; 120; 180 kg de  $P_2O_5$ /ha, y cada una de las dosis de fósforo más 12 L/ha de fertilizante foliar (VITEPE). La unidad experimental estuvo representada por un área de 25 m<sup>2</sup>, en donde el algodón fue sembrado en un espaciamiento de 1m entre hileras y 0,25 m entre plantas. La máxima eficiencia física (y max) fue 2.510,7 kg/ha, que se obtuvo a una dosis de 145,86 kg de  $P_2O_5$ /ha, y la dosis recomendada para la obtención de 90% de y max (2.259,63 kg/ha) fue 45,03 kg de  $P_2O_5$ /ha. La adición del fertilizante foliar se mostró ineficiente para aumentar el rendimiento de fibra del cultivo mencionado.

**Key words:** Cotton, fertilization, doses.

**Palabras clave:** Algodón, fertilizante, dosis.

<sup>1</sup> Trabajo de realizado como parte del Estudio de Casos para optar por el título de Ingeniero Agronomo, FCA-UNA

<sup>2</sup> Ing. Agr. Egresado de la FCA-UNA, Sede Pedro Juan Caballero, Año 2002

<sup>3</sup> Ing. Agr., M.Sc., Docente Investigador a Tiempo Completo del Departamento de Ingeniería Agrícola, FCA-UNA, Sede Pedro Juan Caballero.



## INTRODUCCIÓN

El algodón es uno de los cultivos más antiguos que se ha utilizado desde tiempos pre históricos en casi todas las partes del mundo. Se cultiva actualmente en la mayor parte de los países tropicales y subtropicales. (Ochse et al., 1986).

Es un rubro de singular importancia socioeconómica en el Paraguay, en razón de ser el único rubro de renta de una gran cantidad de pequeños productores rurales que aprovechan la mano de obra familiar en la producción del cultivo. No obstante la productividad es baja, por la escasa adopción de técnicas tendientes a aumentar los rendimientos, entre ellos cabe mencionar la poca utilización de fertilizantes en el cultivo de este textil (Oviedo, 1999).

El algodón requiere suelos de fertilidad media a alta en que los nutrientes principales estén disponibles en todo momento en que el vegetal lo requiera (Álvarez, 1989).

Los fertilizantes son capaces de aumentar la producción, entre tanto, para el agricultor no es suficiente que el fertilizante aumente la producción, es necesario que con la fertilización su ingreso aumente. En algunos casos las raíces de las plantas pierden la capacidad para absorber los nutrientes, al contrario la parte aérea está adaptada para realizar fotosíntesis y nunca pierde la capacidad de absorber agua y nutrientes, siendo esta capacidad la base para la fertilización foliar (Malavolta, 1989).

Por las razones mencionadas, es necesario realizar ensayos de fertilización a nivel local, para que de esa manera se pueda observar la respuesta del cultivo a diferentes dosis de fertilizantes fosfatados con complementación foliar, en las condiciones agro climáticas de la zona de Yby Yauú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue realizado en la localidad de la colonia Sapucaí distrito de Yby Yauú departamento de Concepción a 80km. de Pedro Juan Caballero, en la zafra 2001/02. El suelo utilizado es de textura franco-arenoso, cuyas características física y químicas se presentan en el Cuadro N° 1.

**Cuadro 1 Características física y químicas del suelo utilizado en el presente experimento**

| Prof. cm | pH agua | M.O. dg/kg | Al <sup>+++</sup> cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> | Ca+Mg cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> | P mg/dm <sup>3</sup> | K mg/dm <sup>3</sup> | Textura Tacto  |
|----------|---------|------------|--|--|----------------------|----------------------|----------------|
| 0-20     | 6,1     | 1,5        | 0  | 6,5                                      | 10,5                 | 30                   | Franco arenoso |

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar, con tres repeticiones. Los tratamientos consistieron en dosis de fósforo (kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha): 00(T1), 60(T2), 120(T3),

180(T4), 60+VITEPE(T5), 120+VITEPE(T6), 180+VITEPE(T7), el fósforo fue aplicado en el momento de la siembra en surcos laterales a 10cm de las hileras y a 7cm de profundidad, el fertilizante foliar, (VITEPE contiene; N: 10%; B: 0,5%; Ca: 6%; Mo: 0,3%; Co: 0,1%) fue aplicado a los 35 y 70 días después de la germinación, la dosis utilizada fue de 12 L/ha.

La fuente de fósforo utilizado fue el súper fosfato simple.

Cada unidad experimental estuvo representada por un área de 25 m<sup>2</sup>, totalizando 21 unidades experimentales con 525 m<sup>2</sup> de área total de siembra.

En cada unidad experimental con dimensiones de 5m de lados, el algodón fue sembrado en un espaciamiento de 1,0 m entre hileras y 0,25m entre plantas, la variedad utilizada fue el IAN 338.

A los 135 días después de la siembra se cosechó 9 m<sup>2</sup> del cultivo de cada tratamiento y en todas las repeticiones. Con los datos obtenidos se realizó la prueba de ANOVA para detectar diferencia entre los siete tratamientos comparados. Con los rendimientos promedios de los cuatro primeros tratamientos se realizaron regresiones, teniendo como variables dependientes los rendimientos de los tratamientos (T<sub>1</sub>= 00 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha; T<sub>2</sub>= 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha; T<sub>3</sub>= 120kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha; T<sub>4</sub>= 180 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha).

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

El rendimiento del algodón fue influenciado por las dosis de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> habiendo un aumento de la producción en las parcelas tratadas con el P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, la aplicación del fertilizante foliar como complemento produjo un incremento de aproximadamente 46 kg de rendimiento en el tratamiento correspondiente a 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha + Vitepe, no produciendo incrementos en las dosis más elevadas de fósforo.

En el Cuadro 2 se observa que sin la aplicación del P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> el rendimiento del algodón fue 2041,09 kg/ha, el cual fue aumentando con la aplicación de las diferentes dosis de fósforo, la máxima producción se obtuvo con 120 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha con la aplicación de dosis mayores la producción decrece. En los tratamientos 120 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha + Vitepe y 180 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha + Vitepe hubo disminución del rendimiento a medida que la dosis de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aumenta, lo que podría ser atribuido al antagonismo entre algunos elementos constituyentes de los fertilizantes aplicados.

Para tener una idea más precisa de cual sería la diferencia mínima significativa entre las medias de los tratamientos, se realizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, pudiendo ser constatado que debería existir una diferencia de 756,70 kg/ha de producción para que las medias puedan ser consideradas como diferentes

Por otro lado, con los resultados promedios obtenidos



en los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  y  $T_4$  se realizó análisis de regresión, obteniéndose una ecuación cuadrática con un coeficiente de determinación  $R^2=0,7308$ , y un coeficiente de correlación  $r=85,4\%$ , lo que nos indica que en las condiciones del presente experimento existieron otras variables no controladas que influyeron en el rendimiento del algodón, y que no fue posible aislarlo completamente.

**Cuadro 2 Producción media de algodón (kg/ha) en los diferentes tratamientos comparados.**

| Tratamientos | Dosis $P_2O_5$<br>kg/ha | Rendimiento<br>kg/ha |
|--------------|-------------------------|----------------------|
| $T_1$        | 0                       | 2041,09              |
| $T_2$        | 60                      | 2161,24              |
| $T_3$        | 120                     | 2662,49              |
| $T_4$        | 180                     | 2427,64              |
| $T_5$        | 60+foliar               | 2207,34              |
| $T_6$        | 120+foliar              | 2191,08              |
| $T_7$        | 180+foliar              | 2080,14              |
| F            |                         | 2,05 <sup>ns</sup>   |
| CV (%)       |                         | 11,7                 |

Partiendo de la ecuación obtenida, fue determinada la máxima eficiencia física (y max) 2510,7 kg/ha que se obtuvo con 145,86 kg de  $P_2O_5$ /ha, y la dosis para la obtención del 90% de la producción máxima (2259,63 kg/ha) es 45,03 kg de  $P_2O_5$ /ha.

**Cuadro 3 Ecuación de regresión de la producción de algodón en función a la dosis de  $P_2O_5$ , con la dosis de la máxima eficiencia física (D.M.E.F.), la máxima eficiencia física (y max), la dosis recomendada para el 90% de y max (D.R.) el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) y el coeficiente de correlación (r).**

| $P_2O_5$              | Ecuación                            | D.M.E.F.<br>Kg/ha $P_2O_5$ | y max<br>kg/ha | D.R.<br>kg/ha $P_2O_5$ | $R^2$  | r<br>% |
|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------|------------------------|--------|--------|
| 0<br>60<br>120<br>180 | $Y = -0,0247x^2 + 7,2057x + 1985,2$ | 145,86                     | 2.510,7        | 45,03                  | 0,7308 | 85,4   |

## CONCLUSIONES

En las condiciones en que fue realizado el presente experimento se concluye:

- La dosis de fósforo para la producción óptima de fibras de algodón fue de 45,03 kg de  $P_2O_5$ /ha.
- La aplicación del fertilizante foliar como complemento de la fertilización fosfatada no produjo incrementos en la producción del algodón.

## LITERATURA CITADA

- ALVAREZ, A. L. 1989. Cultivo de algodón. Asunción, PY: M.A.G. 61p. (Boletín Técnico N° 7)
- MALAVOLTA, E. 1989. ABC da adubação. 5ed. São Paulo, BR: Editora Agronômica CERES. 292p.
- OCHSE, J.J.; SOULE, M. J. JR.; DIJKMSN, M. J.; WEHLBURG, C. 1986. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y sub - tropicales. México, MX: Limusa V. 2, 1536 p.
- OVIEDO, D. S. S. R. 1999. Respuesta del cultivo de algodón a dosis creciente de fertilizantes fosfatados. Pedro Juan Caballero, PY: Carrera de Ingeniería Agronómica. FCA. UNA. 22p. (Estudio de Casos)